

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang 1986/87

ZCC 212/2 - Haba dan Ilmu Termodinamik

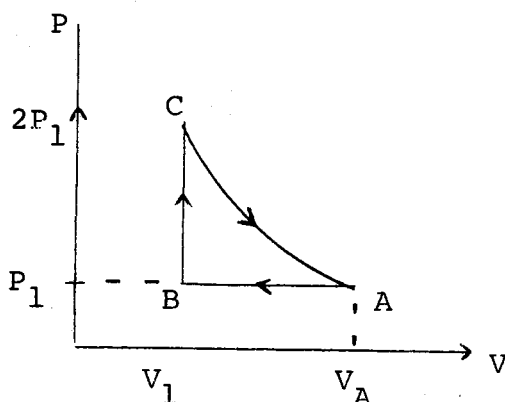
Tarikh: 18 April 1987

Masa: 9.00 pagi - 11.00 pagi
(2 jam)

Jawab EMPAT soalan sahaja.

Kesemuanya wajib dijawab dalam Bahasa Malaysia.

1. (a)



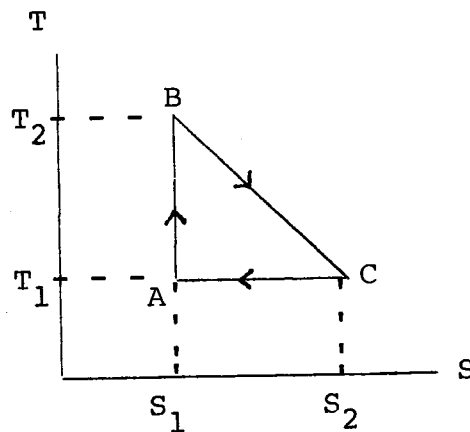
Gambarajah 1

Suatu mol gas unggul yang monoatomik ($C_v = \frac{3}{2}R$)
dibawa sekeliling edaran tertutup ABCA. CA ialah
proses adiabatik. Carikan

- (i) isipadu V_A
- (ii) kerja yang terlibat untuk tiap-tiap proses AB, BC dan CA.
- (iii) haba yang terlibat di dalam tiap-tiap proses tersebut.
- (iv) kecekapan enjin ini kalau sistem ini digunakan sebagai suatu enjin haba.

(70/100)

(b)



Gambarajah 2

Suatu mol gas telah dibawa dari $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$. Proses ini digambarkan di dalam gambarajah T-S (lihat gambarajah 2). Carikan kecekapan enjin ini. (30/100)

2. (a) Tunjukkan bahawa untuk suatu proses isoterma dan isokorik yang boleh berbalik perubahan tenaga Helmholtz adalah sifar.

(b) Tunjukkan

$$\left(\frac{\partial S}{\partial U}\right)_V = \frac{1}{T}$$

biarkan $U = f(T, V)$.

- (c) Ambil U , tenaga dalam sebagai suatu fungsi P dan T bagi suatu sistem hidrostatik. Terbitkan persamaan

$$\left(\frac{\partial U}{\partial P}\right)_T = PVk - (C_P - C_V) \frac{k}{\beta}$$

$k \equiv$ pekali keternampatan

$\beta \equiv$ pekali penyembangan

(100/100)

3. (a) Di dalam suatu gambarajah P-V suatu mol gas unggul ($C_V = \frac{3}{2} R$) dibawa dari keadaan awal P_0, V_0 ke keadaan akhir yang mempunyai isipadu $2V_0$ melalui

tiga proses: kembangan adiabatik, kembangan isoterma dan proses isobarik.

- (i) Lukiskan ketiga-tiga proses ini di dalam gambarajah P-V.
- (ii) Tentukan kerja yang terlaksana untuk ketiga-tiga proses tersebut.

(30/100)

- (b) Cari yang manakah yang efektif untuk menambahkan kecekapan enjin Carnot:

- (i) dengan menambahkan suhu T_2 (sumber haba) manakala T_1 adalah tetap atau
- (ii) T_2 adalah tetap dan suhu T_1 (takungan haba) dikurangkan?

(50/100)

- (c) Suatu bangunan disejuk dengan suatu enjin Carnot yang dijalankan pada arah berbalik (sebagai peti sejuk Carnot). Suhu di luar bangunan ialah 35°C dan di dalam bangunan 20°C . Jikalau enjin tersebut dijalankan oleh 12×10^3 watt motor elektrik, tentukan jumlah haba yang dipindahkan dari bangunan tersebut.

(20/100)

- 4. (a) Tunjukkan bahawa tidak ada sebarang enjin haba yang menjalankan kerja secara siklik diantara dua takungan suhu tetap yang mempunyai kecekapan yang lebih daripada kecekapan enjin boleh berbalik (reversible) yang menjalankan kerja diantara kedua-dua suhu itu.

(70/100)

- (b) Suatu sistem yang mempunyai n mol gas unggul dibawa dari isipadu V_1 kepada isipadu $2V_1$ melalui satu kembangan bebas.

- (i) Dapatkan perubahan entropi bagi gas tersebut.
- (ii) Juga dapatkan perubahan entropi alam.

Jikalau kembangan ini dibawa melalui proses boleh berbalik dan secara isoterma dapatkan perubahan entropi bagi gas dan bagi atom.

(30/100)

5. "Tambahan entropi yang berkaitan di dalam proses tak boleh berbalik (irreversible) tidak boleh dihapuskan".
Bincangkan.

(100/100)

- ooo00ooo -